

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

KANG-BOK LEE, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **Ring Selection Method For Dual
Ring Network**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

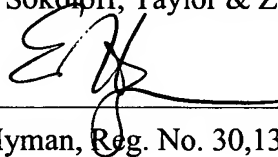
Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>DATE OF FILING</u>
Korea	10-2002-0071500	18 November 2002

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP



Eric S. Hyman, Reg. No. 30,139

Dated: _____

10/28/03

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor
Los Angeles, California 90025
Telephone: (310) 207-3800



대한민국특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0071500
Application Number

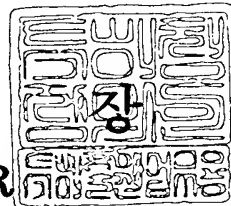
출원년월일 : 2002년 11월 18일
Date of Application NOV 18, 2002

출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2003 년 03 월 06 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.11.18
【발명의 명칭】	이중 링형 네트워크의 링 선택 방법
【발명의 영문명칭】	Method of ring selecting for dual-ring network
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	이원일
【포괄위임등록번호】	2001-038431-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이강복
【성명의 영문표기】	LEE, KANG BOK
【주민등록번호】	680123-1789725
【우편번호】	302-777
【주소】	대전광역시 서구 둔산동 샘머리아파트 103동 801호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이형섭
【성명의 영문표기】	LEE, HEYUNG SUB
【주민등록번호】	641023-1408511
【우편번호】	301-130
【주소】	대전광역시 중구 문화동 극동아파트 103동 501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이형호
【성명의 영문표기】	LEE, HYEONG HO



1020020071500

출력 일자: 2003/3/7

【주민등록번호】	550403-1481019		
【우편번호】	305-755		
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 107동 804호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20 면	29,000 원	
【가산출원료】	2 면	2,000 원	
【우선권주장료】	0 건	0 원	
【심사청구료】	7 항	333,000 원	
【합계】	364,000 원		
【감면사유】	정부출연연구기관		
【감면후 수수료】	182,000 원		
【기술이전】			
【기술양도】	희망		
【실시권 허여】	희망		
【기술지도】	희망		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법은, 이중 링 네트워크의 노드간 패킷 전송을 위한 링 선택 방법에 있어서, (a) 송신노드가 패킷 전송을 위한 수신노드 주소요청 메시지를 모든 노드로 전송하여, 상기 수신노드로부터 전송되는 짧은 경로정보를 이용해 라우팅 테이블을 갱신하는 단계; (b) 상기 송신노드가 자신의 라우팅 테이블에 포함된 각 노드간 홉수 정보를 이용하여, 상기 수신노드간의 가장 짧은 홉수를 가지는 링을 선택하는 단계; (c) 상기 송신노드가 상기 선택된 링의 랩 유무를 판단하고, 랩이 되지 않은 링인 경우, 상기 송신노드 자신의 전송율과, 상기 수신노드까지의 홉수를 링 선택 알고리즘에 의해 기준치와 비교하는 단계; 및 (d) 상기 비교결과, 상기 선택된 링이 기준치에 적합한 링인 경우, 상기 송신 노드에서 패킷 송신을 위해 해당 링을 선택하는 단계를 포함한다.

이 같은 본 발명에 의하면 링 선택시 각 노드에 주어진 대역폭 할당 상태를 참조할 수 있도록 함으로써, 특정한 링으로 패킷이 집중되는 현상을 방지하고, 링의 사용빈도를 분산함으로써 결과적으로 링 대역폭을 최대한 효율적으로 사용할 수 있는 효과가 기대된다.

【대표도】

도 5

【색인어】

이중 링형 네트워크, 전송계수, 링 선택 알고리즘, 대역폭 할당 알고리즘

【명세서】**【발명의 명칭】**

이중 링형 네트워크의 링 선택 방법(Method of ring selecting for dual-ring network)

【도면의 간단한 설명】

도 1은 대역폭 재활용성을 가지는 양방향 링 네트워크의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 2는 종래의 양방향 링 네트워크를 지원하는 MAC의 구조를 나타낸 블록도이다.

도 3은 종래의 링 네트워크에 적용되는 패킷의 포맷을 나타낸 블록도이다.

도 4는 종래의 링 선택 방법의 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법의 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법에 따른 링 선택 구조를 나타낸 블록도이다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법의 라우팅 테이블 구성을 나타낸 도면이다.

<도면의 주요부분의 간단한 설명>

101~108 : 노드 111 : 외부링

112 : 내부링 201 : MAC 클라이언트

202 : MAC 제어부 203 : MAC 데이터부

204 : 링 0(ring 0) 205 : 링 1(ring 1)

206 : PHY 0 207 : PHY 1

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <14> 본 발명은 링형 네트워크에서의 링 선택 방법에 관한 것으로, 특히 공간 재활용 (Spatial Reuse)을 이용하는 이중 링형 네트워크에서 두 개의 링이 동시에 데이터를 전송할 수 있도록 하는 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법에 관한 것이다.
- <15> 링형 네트워크 구조를 사용하는 방식은 여러 가지가 있는데 먼저 토큰링 방식이 가장 처음으로 등장한 링형 네트워크이다.
- <16> 토큰링은 토큰이라 불리는 프레임을 받은 노드만이 데이터를 전송할 수 있도록 고안된 방식으로, 반드시 토큰이 자신에게 주어진 경우에만 접속을 시도할 수 있으며, 토큰이 자신에게 주어질 때까지 대기해야 하는 문제가 있다.
- <17> 또한 FDDI(Fiber Distributed-Data Interface)는 토큰링과는 달리 이중으로 링을 구성하는 방법을 사용한다.
- <18> 데이터 전송은 하나의 링으로 이루어지고, 다른 하나의 링은 첫 번째 링이 물리적인 장애로 끊어지거나 링을 구성하는 노드에서 장애가 발생하였을 때 동작하는 백업용으로 사용되며, 토큰링과 동일하게 토큰 패싱 방식을 사용함으로써 데이터 전송 효율이 떨어지는 단점이 있다.

- <19> 링 프로토콜을 사용하는 또 하나의 기술은 SONET/SDH(Synchronous Optical Network/Synchronous Digital Hierarchy)이다.
- <20> SONET/SDH는 TDM(Time-Division Multiplexing) 기반의 회선 교환망으로써, 2개의 링을 사용하며 FDDI와 동일하게 한 개의 링은 데이터 전송을 위하여 활성화되고, 다른 한 개의 링은 장애 발생시를 위한 대기모드이다.
- <21> 따라서 SONET/SDH의 실제 가용한 링 대역폭은 50%에 불과하며 나머지 50%는 장애 복구를 위하여 예약되어 있다.
- <22> RPR(Resilient Packer Ring)은 FDDI 또는 SONET/SDH 링처럼 두 개의 링으로 구성된다.
- <23> 이 두 개의 링은 서로 반대 방향으로 운용될 뿐 아니라, FDDI와는 달리 두 개의 링이 모두 데이터 전송을 위해 동시에 사용 가능하다.
- <24> 도 1은 대역폭 재활용성(Spatial Reuse)을 가지는 양방향 링 네트워크의 구조를 나타낸 블록도이다.
- <25> 도 1을 참조하면, 대역폭 재활용성을 가지는 양방향 링 네트워크는 여러 개의 노드 1~6(101~106)이 링 모양으로 두 개의 링으로 연결되며, 외부링(111)과 내부링(112)은 각각 동시에 데이터 전송이 가능하다.
- <26> 상기한 두 개의 링을 사용하면서 목적지에서 프레임이 제거되는 목적지-릴리즈(Destination-release) 방식으로 운용된다.
- <27> 또한, 노드 1(101)에서 노드 3(103)으로 데이터를 전송할 경우, 노드 3(101)으로부터 노드 6(106)까지의 경로는 사용되지 않고 있기 때문에 그 경로상의 노드들은 데이터

송수신이 가능하다. 따라서 망 전체에서의 대역폭을 획기적으로 증가시킬 수 있는 것이다.

<28> 도 2는 종래의 양방향 링 네트워크를 지원하는 MAC(Media Access Control)의 구조를 나타낸 블록도이다.

<29> 도 2를 참조하면, 이중 링 네트워크에 MAC 구조는 MAC 클라이언트(201)와, MAC 제어부(202)와, MAC 데이터부(203)와, 링 0(204)과, 링 1(205)과, PHY 0(206)과, PHY 1(207)을 포함한다.

<30> 상기한 구조에서 MAC 클라이언트(201)에서 내려오는 데이터(①)는 MAC 데이터부(203)에서 임의의 링으로 전달될 수 있어야 하며, 경로의 선택은 MAC 제어부(202)의 제어신호(②)에 의해 결정된다.

<31> 링 네트워크 상의 각 노드는 동일한 MAC 구조로 되어 있으며, 다른 노드에서 송신되는 데이터는 데이터내의 링 번호를 참조하여 해당 MAC 데이터부(203)로 수신된다.

<32> 도 3은 종래의 링 네트워크에 적용되는 패킷의 포맷을 나타낸 블록도이다.

<33> 현재 이중 링형 네트워크의 패킷 포맷은 표준화가 진행중이며, 도 3은 SRP(Spatial Reuse Protocol)의 패킷 형태이다.

<34> 도 3을 참조하면, 링 네트워크의 패킷은 기존의 이더넷 프레임에 이중 링용 헤더(RPR 헤더)(310)만을 첨부한 형태로 사용되고 있으며, 헤더의 내용은 TTL(Time to Live)(302)와, RI(Ring ID; 링 번호)(311) 등으로 구성되어 있다.

<35> TTL(302)는 패킷의 무한 반복을 방지하기 위해 사용되며, RI(311)은 패킷 전송시 해당 링을 선택하는 역할을 한다.

- <36> 따라서, 수신인 경우 헤더를 검사하여 RI가 일치하지 않는 패킷은 수신하지 않으며 송신시 정책에 따라 RI에 해당 링의 번호를 써넣어야 한다.
- <37> 도 4는 종래의 링 선택 방법의 흐름도이다.
- <38> 도 4를 참조하면, 수신노드(410)와 송신노드(420)간에 링을 선택하기 위하여, 먼저 이중 링 네트워크가 초기화되면 링 상의 모든 노드들은 먼저 토폴로지 패킷을 전송한다.
- <39> 이때 토폴로지 패킷이 각 노드가 가진 토폴로지 정보를 차례로 덧붙여 패킷이 링 전체를 돌고 나면, 각 노드의 MAC 주소, 포트번호, 노드간의 홉수 등이 명시된 토폴로지 맵을 각 노드에서 가지게 된다.
- <40> 토폴로지 맵이 구성된 상태에서 특정 노드가 다른 노드로 패킷을 전송하고자 한다면 송신노드(420)에서 수신노드(410)의 MAC 주소를 알기 위해서 ARP(Address Resolution Protocol) 요청을 하게 된다(S401). 이때, ARP 요청 메시지는 모든 노드로 브로드캐스팅 된다.
- <41> 상기 브로드캐스팅된 ARP 요청 메시지를 받은 수신노드(410)는 ARP 요청 메시지에 따라 자신의 가진 토폴로지 맵을 참조하여 홉수가 적은 링을 선택하여 ARP 응답을 보낸다(S402).
- <42> ARP 응답을 받은 송신 노드(420)는 라우팅 테이블에 수신한 링의 반대 링, 즉, 외부링(111)인 경우 내부링(112)의 값을 추가하고, 다른 정보를 갱신한다.
- <43> 그리고, 송신노드(420)는 라우팅 테이블을 참조하여 패킷을 전송한다(S403).
- <44> 이때, 상기 반대 링을 선택하는 이유는 실제 데이터를 전송할 경우 ARP 응답을 수신한 반대 링을 선택하는 것이 홉수가 적은 빠른 경로이기 때문이다.

<45> 그러나, 상기한 종래의 기술은 패킷 생성시 패킷 헤더의 RI를 선택하기 위해 라우팅 테이블을 참조하여 링을 선택하는데 있어서, 링 선택시 노드간의 홉수만을 참조하게 되어, 대역폭을 최대한으로 활용할 수 없으며, 동일한 링으로 일시적으로 많은 패킷이 송신되어 혼잡상황을 일으킬 수 있으며, 한쪽 링으로만 패킷이 집중되어 링 폭주현상이 발생할 수 있는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<46> 상기한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명은 링 선택시 각 노드에 주어진 대역폭 할당 상태를 참조할 수 있도록 함으로써, 특정한 링으로 패킷이 집중되는 현상을 방지하고, 링의 사용빈도를 분산함으로써 결과적으로 링 대역폭을 최대한 효율적으로 사용할 수 있도록 하는 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<47> 본 발명의 실시 예에 따른 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법은,

<48> 다수의 노드를 포함하는 이중 링 네트워크의 노드간 패킷 전송을 위한 링 선택 방법에 있어서, (a) 송신노드가 패킷 전송을 위한 수신노드 주소요청 메시지를 모든 노드로 전송하여, 상기 수신노드로부터 전송되는 짧은 경로정보를 이용해 라우팅 테이블을 갱신하는 단계; (b) 상기 송신노드가 자신의 라우팅 테이블에 포함된 각 노드간 홉수 정보를 이용하여, 상기 수신노드간의 가장 짧은 홉수를 가지는 링을 선택하는 단계; (c) 상기 송신노드가 상기 선택된 링의 랩 유무를 판단하고, 랩이 되지 않은 링인 경우, 상기 송신노드 자신의 전송율과, 상기 수신노드까지의 홉수를 링 선택 알고리즘에 의한 기

준치와 비교하는 단계; 및 (d) 상기 비교결과, 상기 선택된 링이 기준치에 적합한 링인 경우, 상기 송신 노드에서 패킷 송신을 위해 해당 링을 선택하는 단계를 포함한다.

- <49> 바람직하게, 상기 (a) 단계에서, 송신 노드 및 수신노드를 포함하는 모든 노드는 시스템 초기화시에 토폴로지 패킷 교환을 통해, 각 노드간의 홉수, 포트정보, MAC 주소 및 랩 여부 정보를 포함하는 토폴로지 맵을 가지고 있는 것을 특징으로 한다.
- <50> 바람직하게, 상기 (c)단계의 링 선택 알고리즘은, 상기 송신노드가 상기 수신노드간의 경로에 따른 홉수 및 지연시간 및 각 노드간의 전송율을 이용해 전송계수를 계산하고, 상기 라우팅 테이블에 저장하고, 상기 라우팅 테이블에 저장된 전송계수값이 작은 링을 기준치 값으로 선택하는 단계를 포함한다.
- <51> 바람직하게, 상기 (c)단계의 기준치 비교는, 상기 선택된 링과, 링 선택 알고리즘에 의해 선택된 링이 기준치 값에 해당하는지 여부를 비교하는 것을 특징으로 한다.
- <52> 바람직하게, 상기 전송계수는, 상기 송신노드 및 상기 수신노드간의 홉수 및 각 노드의 전송율 그리고 각 노드간의 지연시간을 참조하여 구현하는 것을 특징으로 한다.
- <53> 바람직하게, 상기 전송율 및 전송계수는 일정한 주기로 계산하여 각 노드별 라우팅 테이블에 업데이트 되는 것을 특징으로 한다.
- <54> 바람직하게, 상기 (c)단계의 비교결과, 선택된 링이 랩되어 있는 경우, 다른 링을 선택하는 단계를 특징으로 한다.
- <55> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 자세히 설명한다.
- <56> 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법의 흐름도이다.

- <57> 도 5를 참조하면, 모든 이중 링 네트워크에 연결된 노드들은 토폴로지 패킷의 교환을 통해 토폴로지 맵을 가지게 된다.
- <58> 그리고, 토폴로지 맵은 노드 사이의 홉수에 대한 정보, 포트 정보, MAC(Media Access Control) 주소, 그리고 랩(Wrap) 여부 등에 대한 내용들을 포함한다.
- <59> 상기한 토폴로지 맵을 모든 노드에서 가지게 된 후, 송신노드(520)는 수신노드(510)의 MAC 주소를 알기 위하여, ARP 요청 메시지를 모든 노드로 브로드캐스팅한다(S501).
- <60> 상기 ARP 요청 메시지를 수신한 수신노드(510)는 MAC 주소를 확인하여(S502), 해당 ARP 요청 메시지에서 MAC 주소를 원하는 노드가 자신임을 확인하고, 자신이 가지고 있는 토폴로지 맵을 비교하여(S503), 가장 홉수가 적은 링을 선택하여 송신노드(520)로 ARP 응답메시지를 전송한다(S504).
- <61> 상기 ARP 응답 메시지를 수신한 송신노드(520)는 라우팅테이블을 갱신하고, 대역폭 할당 알고리즘(Fairness Algorithm)을 수행하여 노드별로 할당된 대역폭을 전송율(Usage Rate) 단위로 계산한다(S505).
- <62> 상기 전송율은 해당 노드가 전송할 수 있는 최대의 대역폭을 의미하므로, 대역폭을 초과하는 데이터를 전송하지 못하도록 제어하는 역할을 한다.
- <63> 그리고, 송신노드(520)는 링 네트워크를 통해 전송될 때, 이중 링용 네트워크 MAC 헤더를 붙이게 되는데, 이때 링을 선택하여 링 번호를 설정하는 링 선택 알고리즘을 수행하게 된다(S506).

- <64> 상기 링 선택 알고리즘은 2 개의 링 중에서 어느 링으로 데이터를 보내는 것이 대역폭을 효과적으로 이용하는가에 대한 방법으로써, 본 발명의 핵심 알고리즘이라 할 수 있다.
- <65> 따라서, 우선 다음에서 상기 링 선택 알고리즘에 대해 자세히 설명하기로 한다.
- <66> 이중 링 네트워크에서 한 노드에서 다른 노드로 패킷을 전송하는 경로는 2개가 존재한다. 호스트에서 패킷이 생성되면, 먼저 보내고자 하는 목적지 MAC 주소를 확인하여 링을 1차적으로 선택하게 된다.
- <67> 이때 선택하는 방법은 상기 단계 S505에서 갱신되는 라우팅 테이블을 참조하여 홑수가 적은 링을 선택하게 된다.
- <68> 이때 상기 라우팅 테이블은 ARP 요구와 ARP 응답을 통해 IP 주소와 MAC 주소를 일치시키게 되고 이 두 가지 방법을 통해 라우팅 테이블의 완성을 유지한다.
- <69> 그리고, 다음으로는 선택된 링의 토폴로지 상태를 검사하여 랩 유무를 판단한다. 만약 해당 링이 랩되어 있다면 또 다른 링을 선택하게 된다.
- <70> 만약 랩이 되지 않은 정상적인 상태라면 해당 노드의 전송율과 목적지 노드까지의 홑수를 기준치와 비교하는 링 선택 알고리즘을 실행한다.
- <71> 상기 선택된 링이 링 선택 알고리즘에 의한 기준치에 만족하면 선택된 링으로 패킷을 전송하게 되고, 기준치를 만족하지 못하면 대역폭을 초과하여 사용할 수 없음을 의미하므로 또 다른 링을 찾게 된다.
- <72> 이때, 링 선택 알고리즘은 본 발명의 실시 예에서는 수학적 식 1과 같이 나타나는 전송계수를 이용하여 구현한다.

<73> 【수학식 1】 전송계수 = 홉수 \times (100Mbit/전송율) + 노드당 지연시간

<74> 상기한 수학식 1에 의하여 패킷을 송신하기 전에 2개의 링에 대한 전송계수를 계산하여 전송계수가 작은 값을 가지는 링을 선택하도록 한다.

<75> 상기한 링 선택 알고리즘에 의하여 링을 선택하면, 패킷을 생성하고(S507), 상기 선택된 링의 번호를 설정하여(S508), 수신노드(510)로 패킷전송을 하게 된다(S509).

<76> 상술한 바와 같은 도 5의 방법을 실시한 예는 다음과 같다.

<77> 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법에 따른 링 선택 구조를 나타낸 블록도이다.

<78> 도 6을 참조하면, 링 선택 알고리즘을 전송계수에 포함하는 알고리즘으로 선택하는 경우, 노드 1(101)에서 노드 4(104)로 패킷 전송을 하고자 하는 경우, 전송계수는 100Mbit의 데이터를 전송하기 위해서 걸리는 시간을 기준으로 하고 있으며, 노드 1(101)과 노드 4(104)와의 홉수, 전송율, 그리고 노드당 지연시간을 참조로 하여 계산한다.

<79> 이때, 전송율은 대역폭 할당 알고리즘을 수행한 결과에 따른 노드당 허용된 전송율을 의미하며, 단위는 Mbps이고, 노드당 지연시간은 각 노드가 패킷을 처리하기 위한 지연시간을 의미한다. 따라서 노드당 지연시간은 노드의 설계 방법과 패킷 처리 방법에 의해 정해지며 환경에 따라 변화하는 변수이다.

<80> 전송계수는 상기 수학식 1에 의해 계산된다.

<81> 도 6에서 링 1(610)은 전송률이 100Mbps를 가지며, 링 2(620)는 전송율 50Mbps를 가진다고 할 때, 전송계수는 외부링(610)의 경우 '6'이고, 내부링을 이용하는 경우 '5'임을 알 수 있다.

- <82> 따라서, 노드 1(101)은 노드 4(104)로 내부링(610)을 이용하여 패킷을 전송하게 된다. 이것은 종래의 방식을 이용하는 경우 외부링을 이용하여 노드 1(101)에서 노드 4(104)로 패킷을 전송하는 방법과 비교되어 설명될 수 있다.
- <83> 도 6과 같은 구조를 가지는 이중 링형 네트워크에서의 각 노드별 홉수와 전송율 및 전송계수에 따른 패킷 전송을 위한 링 번호에 따른 라우팅 테이블은 다음과 같이 나타날 수 있다.
- <84> 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법의 라우팅 테이블 구성을 나타낸 도면이다.
- <85> 도 7을 참조하면, 상기한 도 6의 구조에 따라 노드1(101)이 가지는 라우팅 테이블을 종래(a) 및 본 발명(b)의 실시 예에 따라 비교하여 나타낸 것으로써, 종래의 라우팅 테이블의 구조 (a)는 노드 1이 가지는 라우팅 테이블은 각 노드 사이의 홉수와 홉수에 따른 링 번호가 이미 선택되어 있음을 알 수 있다.
- <86> 그러나, 본 발명의 실시 예에 따라 구성되는 라우팅 테이블(b)은 2 개의 링에 대한 전송률과, 전송율을 기반으로 하는 각 노드에 대한 전송 계수에 대한 정보를 포함하여 데이터 전송시 최종적으로 참조하는 링 번호가 전송계수가 작은 링을 선택하도록 되어 있다.
- <87> 따라서, 도 7에 비교되어 있는바와 같이, 종래에는 노드 1(101)에서 노드 4(104)로 패킷을 전송할 때 외부링(620)을 이용하는데 비해, 본 발명의 실시 예에서는 내부링(610)을 이용한다.

【발명의 효과】

- <88> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 이중 링형 네트워크의 링 선택방법은 링 선택시 노드간이 홑수뿐만 아니라 각 노드가 허용하는 전송율 및 지연시간까지 참조함으로써 보다 효율적인 경로 선택이 가능하게 하며, 이로 인하여 특정 노드의 혼잡상황이 발생하는 경우, 혼잡상황 해소가 이루어질 때까지 전송율을 낮추어 전송하기 보다, 링 선택 알고리즘에 의해 다른 대체 경로를 통해 패킷전송이 가능하게 함으로써, 전송속도를 높이고 링 전체의 효과적인 이용이 가능하게 하는 효과가 있다.
- <89> 또한, 종래의 대역폭 선택 알고리즘을 통해 얻어진 전송율을 참조함으로써, 추가적인 성능을 요구하지 않고, 데이터 전송 효율을 높일 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

다수의 노드를 포함하는 이중 링 네트워크의 노드간 패킷 전송을 위한 링 선택 방법에 있어서,

(a) 송신노드가 패킷 전송을 위한 수신노드 주소요청 메시지를 모든 노드로 전송하여, 상기 수신노드로부터 전송되는 짧은 경로정보를 이용해 라우팅 테이블을 갱신하는 단계;

(b) 상기 송신노드가 자신의 라우팅 테이블에 포함된 각 노드간 홉수 정보를 이용하여, 상기 수신노드간의 가장 짧은 홉수를 가지는 링을 선택하는 단계;

(c) 상기 송신노드가 상기 선택된 링의 랩 유무를 판단하고, 랩이 되지 않은 링인 경우, 상기 송신노드 자신의 전송율과, 상기 수신노드까지의 홉수를 링 선택 알고리즘에 의한 기준치와 비교하는 단계;

(d) 상기 비교결과, 상기 선택된 링이 기준치에 적합한 링인 경우, 상기 송신 노드에서 패킷 송신을 위해 해당 링을 선택하는 단계

를 포함하는 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 (a) 단계에서, 송신 노드 및 수신노드를 포함하는 모든 노드는 시스템 초기화시에 토폴로지 패킷 교환을 통해, 각 노드간의 홉수, 포트정보, MAC 주소 및 랩 여부 정

보를 포함하는 토폴로지 맵을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 (c)단계의 링 선택 알고리즘은,

상기 송신노드가 상기 수신노드간의 경로에 따른 홉수 및 지연시간 및 각 노드간의 전송율을 이용해 전송계수를 계산하고, 상기 라우팅 테이블에 저장하고, 상기 라우팅 테이블에 저장된 전송계수값이 작은 링을 기준치 값으로 선택하는 단계를 포함하는 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 (c)단계의 기준치 비교는,

상기 선택된 링과, 링 선택 알고리즘에 의해 선택된 링이 기준치 값과 같은지 여부를 비교하는 것을 특징으로 하는 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법.

【청구항 5】

제 3항에 있어서, 상기 전송계수는,

상기 송신노드 및 상기 수신노드간의 홉수 및 각 노드의 전송율 그리고 각 노드간의 지연시간을 참조하여 구현하는 것을 특징으로 하는 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법.

【청구항 6】

제 3항에 있어서,

상기 전송율 및 전송계수는 일정한 주기로 계산하여 각 노드별 라우팅 테이블에 업데이트 되는 것을 특징으로 하는 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법.

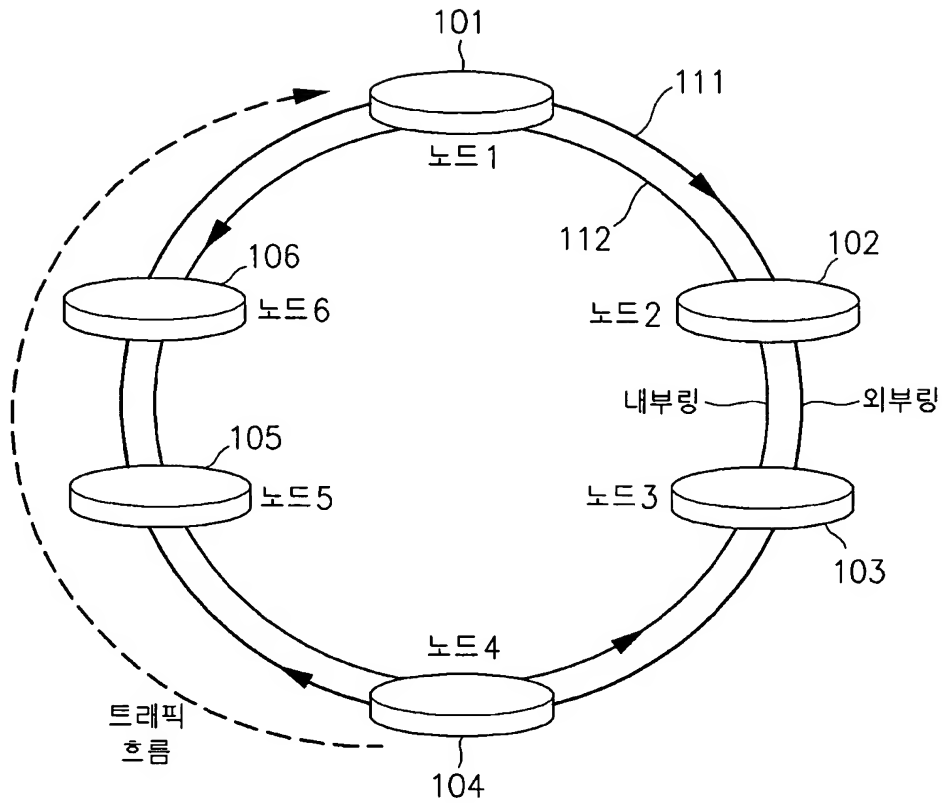
【청구항 7】

제 1항에 있어서,

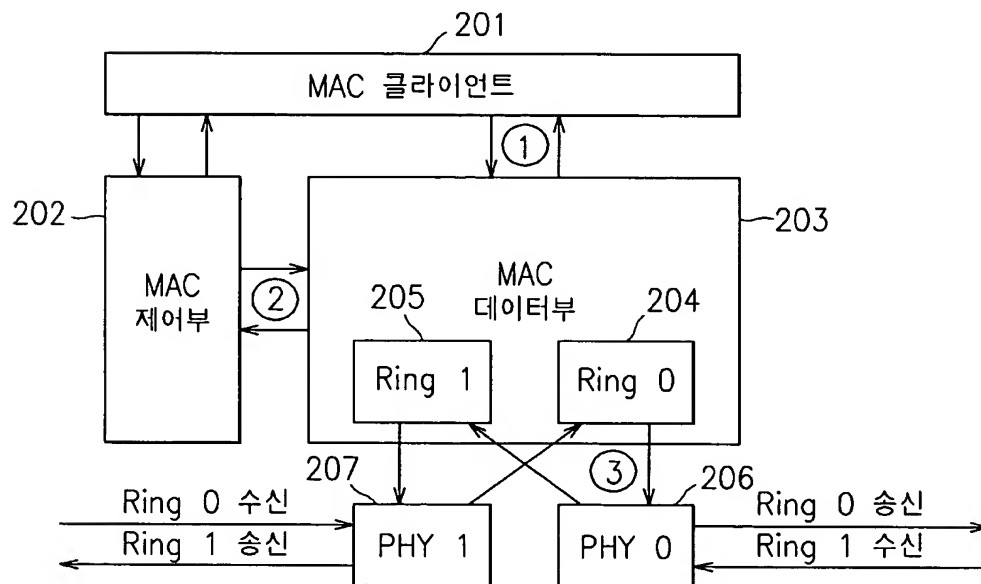
상기 (c)단계의 비교결과, 선택된 링이 랩되어 있는 경우, 다른 링을 선택하는 단계를 특징으로 하는 이중 링형 네트워크의 링 선택 방법.

【도면】

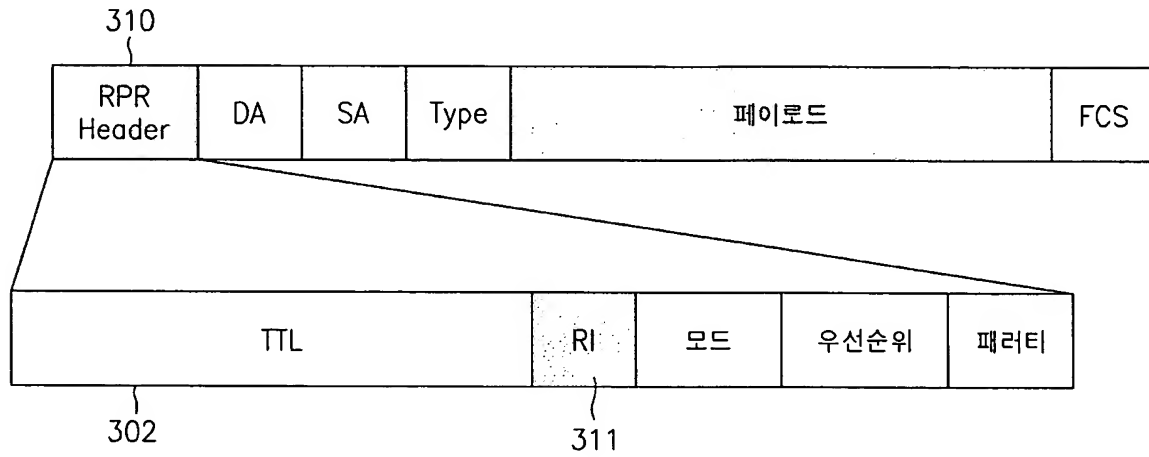
【도 1】



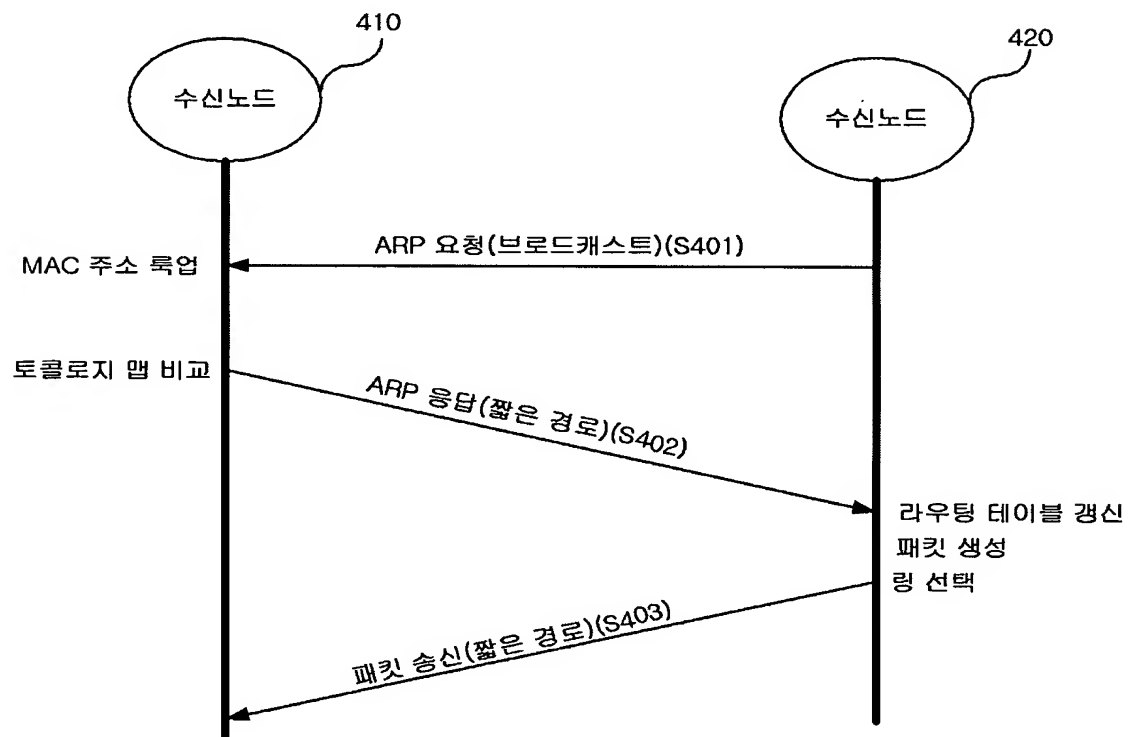
【도 2】



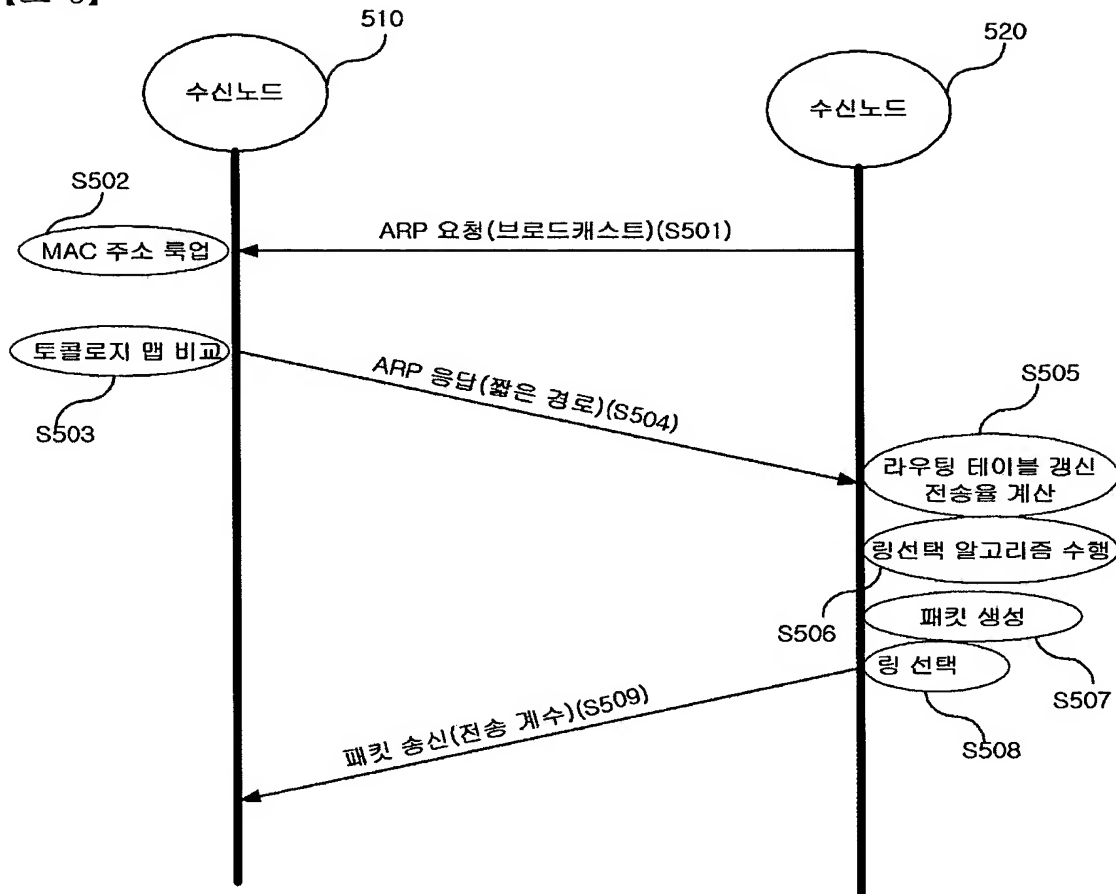
【도 3】



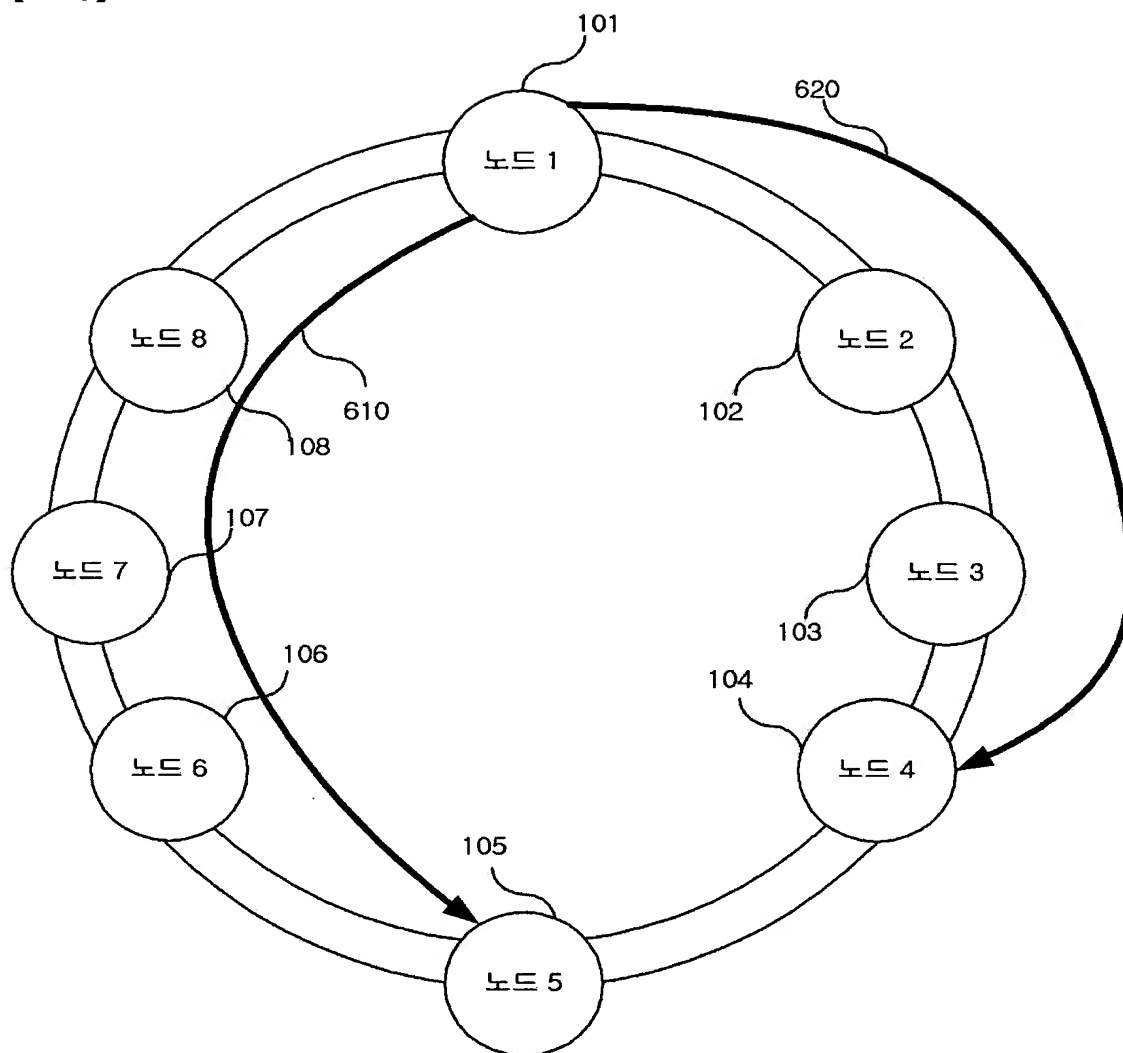
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

노드	홉 수	링번호		
1	-	-		
2	1	외부링		
3	2	외부링		
4	3	외부링		
5	4	외부링		
6	3	내부링		
7	2	내부링		
8	1	내부링		

(a)

노드	홉수	전송율 0/1	전송계수 0/1	링번호
1	-	50/100		
2	1/7	50/100	2/7	외부링
3	2/6	50/100	12/2	외부링
4	3/5	50/100	6/5	내부링
5	4/4	50/100	8/4	내부링
6	5/3	50/100	10/3	내부링
7	6/2	50/100	12/2	내부링
8	7/1	50/100	14/1	내부링

(b)